

35G.2613



PATENT APPLICATION

RECEIVED
AUG 28 2000
2700 MAIL ROOM

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:)
AKIHIRO OISHI) : Examiner: Not Yet Assigned
Application No.: 09/611,270) : Group Art Unit: NYA
Filed: July 6, 1999) :
For: ENCODING APPARATUS,) :
ENCODING METHOD, AND) :
STORAGE MEDIUM) : August 23, 2000

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

CLAIM TO PRIORITY

Sir:

Applicant hereby claims priority under the
International Convention and all rights to which they are he
is entitled under 35 U.S.C. § 119 based upon the following
Japanese Priority Application:

11-192282 filed on July 6, 1999.

A certified copy of the priority document is
enclosed.



Applicant's undersigned attorney may be reached in our New York office by telephone at (212) 218-2100. All correspondence should continue to be directed to our address given below.

Respectfully submitted,

Frank J. Judd

Attorney for Applicant

Registration No. 42,476

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3801
Facsimile: (212) 218-2200

NY_MAIN 105233 v 1

CFG 2613 US
09/611270



本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
る事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
in this Office.

願 年 月 日
Date of Application:

1999年 7月 6日

願 番 号
Application Number:

平成11年特許願第192282号

願 人
Applicant(s):

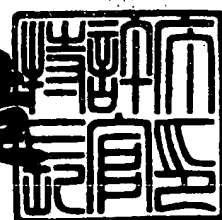
キヤノン株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2000年 7月28日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3059389

【書類名】 特許願

【整理番号】 3853060

【提出日】 平成11年 7月 6日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H03M 7/00

【発明の名称】 画像符号化装置、方法及びコンピュータ読み取り可能な記憶媒体

【請求項の数】 11

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 大石 晃弘

【特許出願人】

 【識別番号】 000001007

 【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100090273

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 國分 孝悦

 【電話番号】 03-3590-8901

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 035493

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9705348

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像符号化装置、方法及びコンピュータ読み取り可能な記憶媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入力される画像データを可変長符号化する符号化手段と、
上記画像データの所定データ量を符号化単位とし、この符号化単位毎に上記符号化手段に所定の符号化レートとなるように第 1 の符号化を行わせる第 1 の符号化制御手段と、

上記第 1 の符号化で得られた量子化特性を記憶する記憶手段と、

上記画像データについて上記符号化単位毎に上記記憶された量子化特性を用いて上記符号化手段に第 2 の符号化を行わせる第 2 の符号化制御手段とを設けたことを特徴とする画像符号化装置。

【請求項 2】 上記符号化単位は N ($N \geq 1$) 枚の画像単位であることを特徴とする請求項 1 記載の画像符号化装置。

【請求項 3】 上記符号化手段は、イントラ符号化及びインター符号化を行うようになされ、上記記憶手段は、上記イントラ符号化、インター符号化に応じた別々の量子化特性を記憶することを特徴とする請求項 1 記載の画像符号化装置。

【請求項 4】 上記第 2 の符号化制御手段により上記第 2 の符号化を行っているときに上記画像データの変化の有無を判定する判定手段を設け、上記変化が有ることが判定されたとき、上記第 1 の符号化制御手段による上記第 1 の符号化に戻すことを特徴とする請求項 1 記載の画像符号化装置。

【請求項 5】 上記変化が有ると判定されたとき、上記符号化単位に到達していなくても、新たな符号化単位にして第 1 の符号化に戻すことを特徴とする請求項 4 記載の画像符号化装置。

【請求項 6】 上記判定手段は、上記画像データの輝度、色度の少なくとも 1 つを用いて上記変化の有無を判定することを特徴とする請求項 4 記載の画像符号化装置。

【請求項 7】 被写体を撮像して上記画像データを取得する撮像手段を設け、上

記判定手段は、上記撮像手段におけるカメラパラメータに基づいて上記変化の有無を判定することを特徴とする請求項 4 記載の画像符号化装置。

【請求項 8】 上記撮像手段の振れを検出する検出手段を設け、上記判定手段は、上記カメラパラメータとして上記検出手段の検出信号を用いて上記変化の有無を判定することを特徴とする請求項 7 記載の画像符号化装置。

【請求項 9】 上記判定手段は、上記カメラパラメータとしてホワイトバランスの変化、アイリスの変化、ズームの変化のいずれかを用いて上記変化の有無を判定することを特徴とする請求項 7 記載の画像符号化装置。

【請求項 10】 入力される画像データの所定データ量を符号化単位とし、この符号化単位毎に所定の符号化レートとなるように第 1 の符号化を行う第 1 の符号化手順と、

上記第 1 の符号化で得られた量子化特性を記憶する記憶手順と、

上記画像データについて上記符号化単位毎に上記記憶された量子化特性を用いて第 2 の符号化を行う第 2 の符号化手順とを設けたことを特徴とする画像符号化方法。

【請求項 11】 入力される画像データの所定データ量を符号化単位とし、この符号化単位毎に所定の符号化レートとなるように第 1 の符号化を行う処理と

上記第 1 の符号化で得られた量子化特性を記憶する処理と、

上記画像データについて上記符号化単位毎に上記記憶された量子化特性を用いて第 2 の符号化を行う処理とを実行するためのプログラムを記憶したコンピュータ読み取り可能な記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、カメラ等から入力されるデジタル動画像を符号化する場合に用いて好適な画像符号化装置、方法及びそれらに用いられるコンピュータ読み取り可能な記憶媒体に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来の技術では、画質が均一となる最適な符号量で動画像の符号化を行おうとする場合、まず、適切な符号量を求めるために仮符号化を行い、その仮符号化で見積もった符号量を次の符号化に用いる方法が行われていた。この方法によって、符号量を多く必要とするフレームには多くの符号量を供給でき、また、符号量をそれほど必要としないフレームには符号量を抑えることができる。

【0003】

また従来、カメラからの映像をリアルタイムで符号化する場合、複数のフレームを単位として目標符号化量を設定し、符号化容量と目標符号化量をみながら次の目標符号化量を再設定し、単位となる複数フレーム内で符号量を一定レートにする方法しかなかった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

上記の仮符号化を行う方法では、二回の符号化を行うために、通常の一回の符号化に比べて二倍の時間が必要となるという問題があった。

【0005】

また、上記目標符号量を設定する方法では、単位となる複数フレーム内で符号量を一定レートにするため、入力される画像の動きが速かったり、色の帯域が広い場合には、量子化が粗くなってしまい、このため、フレーム毎に均一でない画像となったり、また、入力される画像の動きが遅かったり、色の帯域が狭い場合には、符号量を余分に付けなければならないという問題があった。

【0006】

本発明は、上記の問題を解決するために成されたもので、リアルタイムに画質が均一となる最適な符号量で動画像の符号化を行うことができるようにすることを目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために、本発明による画像符号化装置においては、入力される画像データを可変長符号化する符号化手段と、上記画像データの所定デー

タ量を符号化単位とし、この符号化単位毎に上記符号化手段に所定の符号化レートとなるように第 1 の符号化を行わせる第 1 の符号化制御手段と、上記第 1 の符号化で得られた量子化特性を記憶する記憶手段と、上記画像データについて上記符号化単位毎に上記記憶された量子化特性を用いて上記符号化手段に第 2 の符号化を行わせる第 2 の符号化制御手段とを設けている。

【0008】

また、本発明による画像符号化方法においては、入力される画像データの所定データ量を符号化単位とし、この符号化単位毎に所定の符号化レートとなるように第 1 の符号化を行う第 1 の符号化手順と、上記第 1 の符号化で得られた量子化特性を記憶する記憶手順と、上記画像データについて上記符号化単位毎に上記記憶された量子化特性を用いて第 2 の符号化を行う第 2 の符号化手順とを設けている。

【0009】

また、本発明による記憶媒体においては、入力される画像データの所定データ量を符号化単位とし、この符号化単位毎に所定の符号化レートとなるように第 1 の符号化を行う処理と、上記第 1 の符号化で得られた量子化特性を記憶する処理と、上記画像データについて上記符号化単位毎に上記記憶された量子化特性を用いて第 2 の符号化を行う処理とを実行するためのプログラムを記憶している。

【0010】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面と共に説明する。

(第 1 の実施の形態)

図 1 は、本発明の第 1 の実施の形態による画像符号化装置を示すブロック図である。

図 1 において、101 は入力端子、102 はバッファ、103 はスイッチ、104 は減算器、105 は DCT 回路、106 は量子化回路、107 は可変長符号化回路、108 は逆量子化回路、109 は IDCT 回路、110 は加算器、111 は動き補償予測回路、112 はスイッチ、113 はバッファ、114 はレート制御回路、115 はスイッチ、116 は量子化メモリ、117 は出力端子である。

【0011】

符号化には、イントラ符号化とインター符号化の二種類の符号化がある。イントラ符号化とは、フレーム内のデータのみで符号化するものであり、インター符号化とは、フレーム間予測も含めて符号化するものである。

【0012】

フレーム符号化には、フレーム内の全てのデータをイントラ符号化したものをIピクチャ、前フレーム間予測を含むPピクチャ、及び前後フレーム間予測を含むBピクチャ符号化がある。そして、Iピクチャから次のIピクチャの手前のピクチャまでを1つのグループオブピクチャ(GOP)という。

【0013】

次に、図1の動作についてIピクチャの符号化とP及びBピクチャの符号化とに分けて説明する。

Iピクチャの符号化、P及びBピクチャの符号化ともに、入力端子101から画像データが入力され、バッファ102に格納される。

【0014】

Iピクチャを符号化する場合は、スイッチ103はA側に接続される。バッファ102から出力された画像データは、スイッチ103を介してDCT回路105に入力され、直交変換される。直交変換された画像データは量子化回路106で量子化される。量子化された画像データは、逆量子化回路108と可変長符号化回路107に入力される。また、バッファ102から出力された画像データは動き補償予測回路111にも入力される。

【0015】

上記量子化されたデータは逆量子化回路108で逆量子化され、IDCT回路109でIDCTされ、IDCTされた画像データは、加算器110を通過して動き補償回路111に入力される。このときスイッチ112はOFFされている。また、動き補償予測回路111は、次のインター符号化のために予測画像を出力する。

【0016】

上記量子化されたデータは、可変長符号化回路 107 に入力されて可変長符号化され、バッファ 113 に入力される。バッファ 113 内の画像データは、出力端子 117 から出力されて、例えば記録媒体に記録される。

【0017】

P 及び B ピクチャを符号化する場合は、スイッチ 103 は B 側に接続される。バッファ 102 から出力された画像データは、スイッチ 103 を介して動き予測回路 111 からの予測画像と減算器 104 で減算される。この減算器 104 は、時間軸方向の冗長度を落とすために設けられている。減算器 104 で時間軸方向の冗長度を落とされた画像データは、DCT 回路 105 に入力されて直交変換され、直交変換された画像データは量子化回路 106 で量子化される。量子化された画像データは、逆量子化回路 108 と可変長符号化回路 107 に入力される。また、バッファ 102 から出力された画像データは、動き補償予測回路 111 にも入力される。

【0018】

上記量子化されたデータは逆量子化回路 108 で逆量子化され、IDCT 回路 109 で IDCT され、IDCT された画像データは、スイッチ 112 が OFF されると、加算器 110 を通って動き補償回路 111 に入力される。また、スイッチ 112 が ON されると、加算器 110 で動き補償予測回路 111 からの予測画像と加算されて復号画像となる。この復号画像は、次の画像符号化のために、動き補償予測回路 111 に入力される。動き補償予測回路 111 は、次のインター符号化のために予測画像を出力すると共に、動きベクトルを出力する。動きベクトルは可変長符号化回路 107 に入力される。

【0019】

次に、本実施の形態の特徴である量子化の二つの方法について説明する。

まず、符号化を開始して最初の N ($N \geq 1$) GOP 分のデータについて説明する。

符号化開始時、スイッチ 115 は A 側に接続されており、符号化を 1 GOP でおよそ一定のレートにするために、レート制御回路 114 を用いて符号化レートを制御する。

【0020】

このレート制御では、GOP開始時に予めIピクチャ、Pピクチャ、Bピクチャ毎に目標符号量を決めておく。そして、符号化されたデータがバッファ113に入力されると、レート制御回路114は、バッファ113に入力された画像符号量を監視し、目標符号量と比較して目標符号量とあまり変わらない、又は目標符号量より少なければ、デフォルトの量子化特性で量子化を行う。

図2に上記デフォルトの量子化特性のマトリクスの一例を示すが、デフォルトの量子化特性のマトリクスは図示以外の何であってもよい。

【0021】

また、目標符号化容量よりも多く符号化容量を使ってしまった場合は、量子化特性の値を大きくして量子化を行う。

【0022】

量子化特性は値が小さいほど圧縮率は低く、画質劣化は少ない。また、量子化特性の値が大きいほど圧縮率は高く、画質劣化する。

【0023】

そして、レート制御回路114を用いて、GOP単位に一定レートで符号化を行っているときは、量子化回路106で使用した量子化特性を量子化メモリ116に記憶する。量子化メモリ116は、イントラ符号用とインター符号用の二つがあり、符号化に応じて切り換える。

【0024】

上記NGOPの符号化後、スイッチ115はB側に切り換えられる。各フレームの量子化は、イントラ符号かインター符号かを選択し、画像データに応じて、量子化メモリ116から最適な量子化特性を選んで量子化を行う。このとき、動き補償予測回路111から前回採用された量子化特性を選択し、量子化を行う。ただし、前フレームには無かった量子化を行う単位ブロックが発生した場合は、複数の近いデータから量子化特性を演算によって求める。あるいはデフォルトの量子化特性を使用する。そして、量子化回路106で使用した量子化特性を、イントラ符号化又はインター符号化を選択して量子化メモリ116に記憶する。

【0025】

上記方法により、画質に不均一感のない動画像をリアルタイムに符号化することができる。

【0026】

(第2の実施の形態)

図3は、本発明の第2の実施の形態による画像符号化装置を示すブロック図であり、図1と対応する部分には同一番号を付して重複する説明は省略する。

図3においては、図1に画像比較回路118を追加した構成となっている。

【0027】

次に動作について説明する。

入力端子101から入力された画像データは、バッファ102及び画像比較回路118に入力される。画像比較回路118は、前フレームの画像を保持しており、画像の輝度又は色度について現フレームと前フレームとを比較する。比較の結果、現フレームが前フレームとは著しく変化したフレームとなった場合は、スイッチ115をA側に切り換えて、レート制御回路114による制御を行う。

【0028】

上記のように動作することにより、全く異なる画像に対しては、前フレームの量子化特性を用いることが無くなるため、画質の劣化を防ぐことができる。

【0029】

また、本実施の形態では、前フレームとは著しく変化したフレームと判断された後のIピクチャ及びPピクチャ符号化の終了時に、NGOPに達していなくても、スイッチ103をA側に接続すると共に、スイッチ112をOFFすることにより、新しいGOPにして符号化を行うようにすることもできる。

尚、符号化については、第1の実施の形態と同様のため説明を省略する。

【0030】

(第3の実施の形態)

図4は、本発明の第3の実施の形態による画像符号化装置を示すブロック図であり、図1と対応する部分には同一番号を付して重複する説明は省略する。本実施の形態は、ビデオカメラに適用した場合である。

図4においては、図1にさらにレンズ119、撮像素子としてのCCD120

、カメラ信号処理回路 1 2 1、ジャイロ回路 1 2 2 及び A/D 変換器 1 2 3 を追加した構成となっている。

【0 0 3 1】

次に動作について説明する。

I ピクチャの符号化、P 及び B ピクチャの符号化ともに、レンズ 1 1 9 から入力された画像は、CCD 1 2 0 でデジタル信号に変換され、カメラ信号処理回路 1 2 1 に入力される。カメラ信号処理回路 1 2 1 では、入力されたデジタル画像信号を用いた演算処理により補正値を決定し、画像データを出力する。

【0 0 3 2】

また、カメラ信号処理回路 1 2 1 では、ジャイロ回路 1 2 2 で検出された振れ信号を A/D 変換器 1 2 3 でデジタル化した振れ信号を入力して、カメラがどの程度振れたかを算出する。

【0 0 3 3】

第 1 の実施の形態で説明した方法によれば、画質に不均一感のない動画像をリアルタイムに符号化することができるが、カメラによる撮像の場合は、カメラに大きな手振れがあったり、素早いパンニング等を行うと、画面全体が大きく変化してしまう。

【0 0 3 4】

本実施の形態では、カメラ信号処理回路 1 2 1 において、上記振れ信号により画面の大半が変化したと判断した場合、そのままでは全く異なる画像に対して前フレームの量子化特性を用いることになるため、スイッチ 1 1 5 を A 側に切り換えて、符号化を 1 GOP でおよそ一定のレートにする符号化に切り換える。

【0 0 3 5】

また、本実施の形態では、振れ信号により画面の大半が変化したと判断された後の I ピクチャ及び P ピクチャ符号化の終了時、スイッチ 1 0 3 を A 側に接続し、スイッチ 1 1 2 を OFF することにより、新しい GOP にすることもできる。

尚、符号化の動作については、第 1 の実施の形態と同様であるため説明を省略する。

【0 0 3 6】

図5は、本発明の第4の実施の形態による画像符号化装置を示すブロック図であり、図4と対応する部分には同一番号を付して重複する説明は省略する。

図5においては、図4のジャイロ回路122、A/D変換器123に代えてマイコン124を設けたものである。

【0037】

次に動作について説明する。

カメラ信号処理回路121では、第3の実施の形態と同様に、入力されたデジタル画像信号を用いた演算処理により補正值を決定し、画像データを出力する。

【0038】

これと共に本実施の形態では、カメラ信号処理回路121において、マイコン124からの情報に基づいてホワイトバランスの変化、アイリスの変化又はズームの変化を演算する。ホワイトバランスの変化、アイリスの変化又はズームの変化があった場合は、そのままスイッチ115をB側に接続、即ち量子化メモリ116を用いて量子化を行っている、全く異なる画像に対して前フレームの量子化特性を用いることになるため、スイッチ115をA側に切り換えて、符号化を1GOPでおよそ一定のレートにする符号化に切り換える。

【0039】

また、本実施の形態では、ホワイトバランスの変化、アイリスの変化又はズームの変化があった後のIピクチャ及びPピクチャ符号化の終了時、スイッチ103をA側に切り換え、スイッチ112をOFFすることにより、新しいGOPにすることもできる。

尚、符号化の動作については、第1の実施の形態と同様であるため説明を省略する。

【0040】

次に、本発明の他の実施の形態としての記憶媒体について説明する。

上記図1、図3、図4、図5に示す各実施の形態は、ハードウェアで構成することもできるが、CPUとメモリを有するコンピュータシステムで構成することもできる。コンピュータシステムで構成する場合、上記メモリは本発明による記

憶媒体を構成する。この記憶媒体媒体には、上記各実施の形態で説明した動作を実行するためのプログラムが記憶される。

【 0 0 4 1 】

また、この記憶媒体としては、ROM、RAM等の半導体メモリ、光ディスク、光磁気ディスク、磁気記録媒体等を用いてよく、これらをCD-ROM、フロッピーディスク、磁気カード、磁気テープ、不揮発性メモリカード等に構成して用いてよい。

【 0 0 4 2 】

従って、この記憶媒体を図1、図3、図4、図5によるシステム以外の他のシステムあるいは装置で用い、そのシステムあるいはコンピュータがこの記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し、実行することによっても、上記各実施の形態と同等の機能を実現できると共に、同等の効果を得ることができ、本発明の目的を達成することができる。

【 0 0 4 3 】

また、コンピュータ上で稼働しているOS等が処理の一部又は全部を行う場合、あるいは記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された拡張機能ボードやコンピュータに接続された拡張機能ユニットに備わるメモリに書き込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づいて、上記拡張機能ボードや拡張機能ユニットに備わるCPU等が処理の一部又は全部を行う場合にも、上記各実施の形態と同等の機能を実現できると共に、同等の効果を得ることができ、本発明の目的を達成することができる。

【 0 0 4 4 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、リアルタイムに最適な符号量で画質が均一となる動画像の符号化を行うことができる。

また、従来の仮符号化を行う方法に比べて符号化を一回行うだけでよいので、処理時間を短縮することができる効果がある。

【 0 0 4 5 】

また、従来の目標符号量を設定する方法における、入力される画像の動きが速

かったり、色の帯域が広い場合には、量子化が粗くなってしまうという問題を解決して、最適な符号量で画質が均一となる動画像の符号化を行うことができる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施の形態による画像符号化装置を示すブロック図である。

【図 2】

イントラ符号化及びインター符号化のデフォルト量子化マトリクスの一例を示す構成図である。

【図 3】

本発明の第 2 の実施の形態による画像符号化装置を示すブロック図である。

【図 4】

本発明の第 3 の実施の形態による画像符号化装置を示すブロック図である。

【図 5】

本発明の第 4 の実施の形態による画像符号化装置を示すブロック図である。

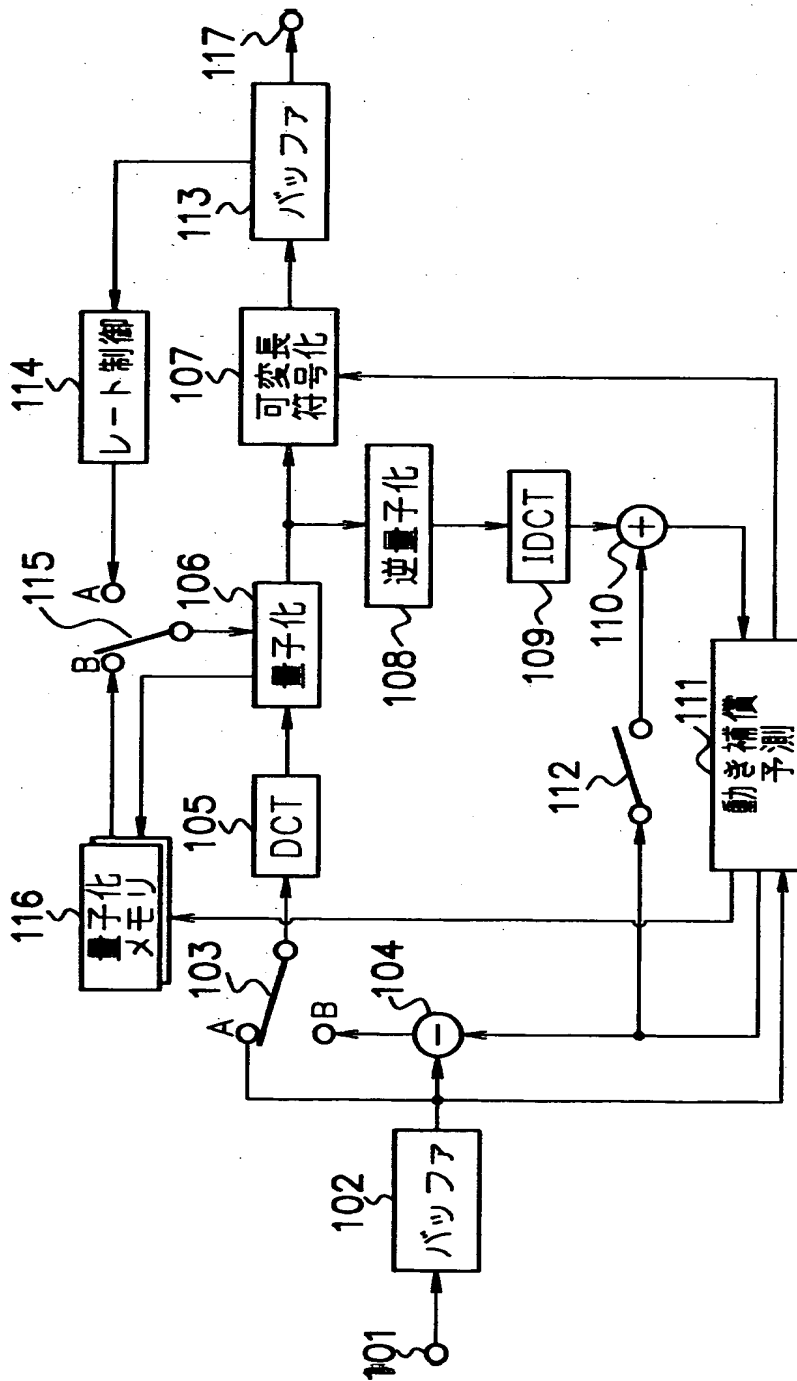
【符号の説明】

- 1 0 2 バッファ
- 1 0 3 スイッチ
- 1 0 4 減算器
- 1 0 6 量子化回路
- 1 0 7 可変長符号化回路
- 1 0 8 逆量子化回路
- 1 0 9 I D C T 回路
- 1 1 0 加算器
- 1 1 1 動き補償予測回路
- 1 1 2 スイッチ
- 1 1 3 バッファ
- 1 1 4 レート制御回路
- 1 1 5 スイッチ

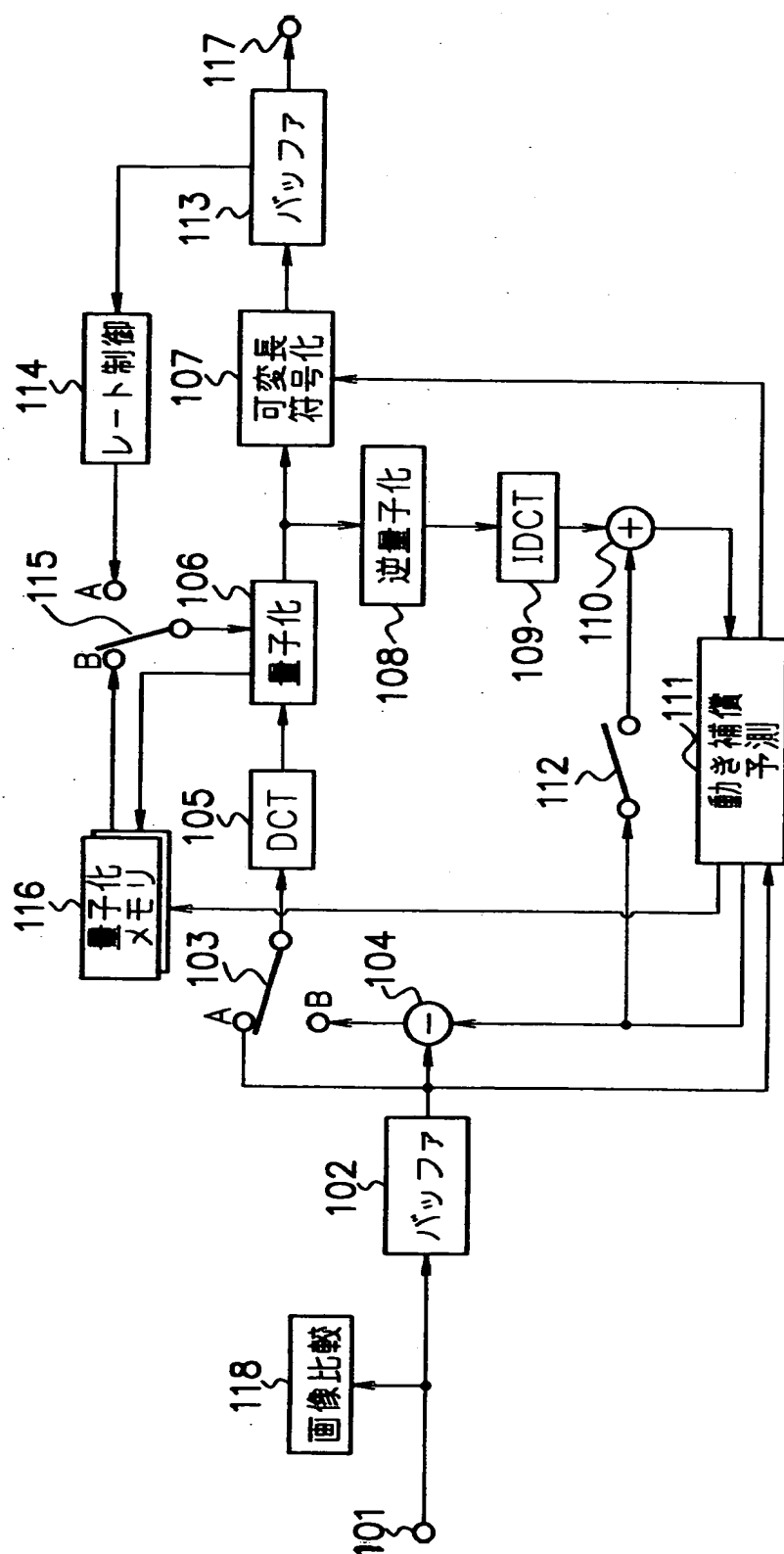
- 116 量子化回路
- 118 画像比較回路
- 120 CCD
- 121 ジャイロ回路
- 122 A/D変換器
- 124 マイコン

【書類名】 図面

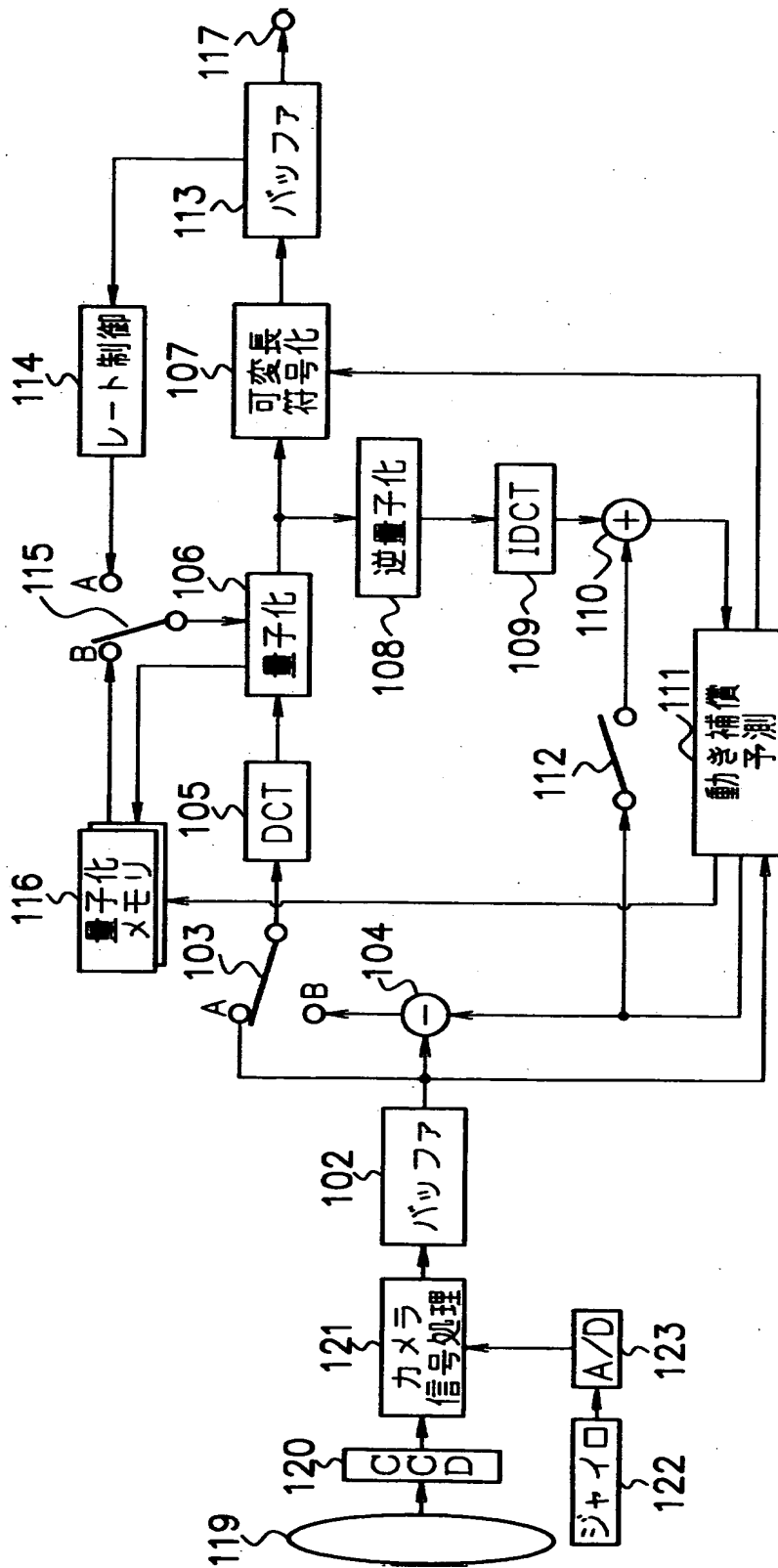
【図 1】



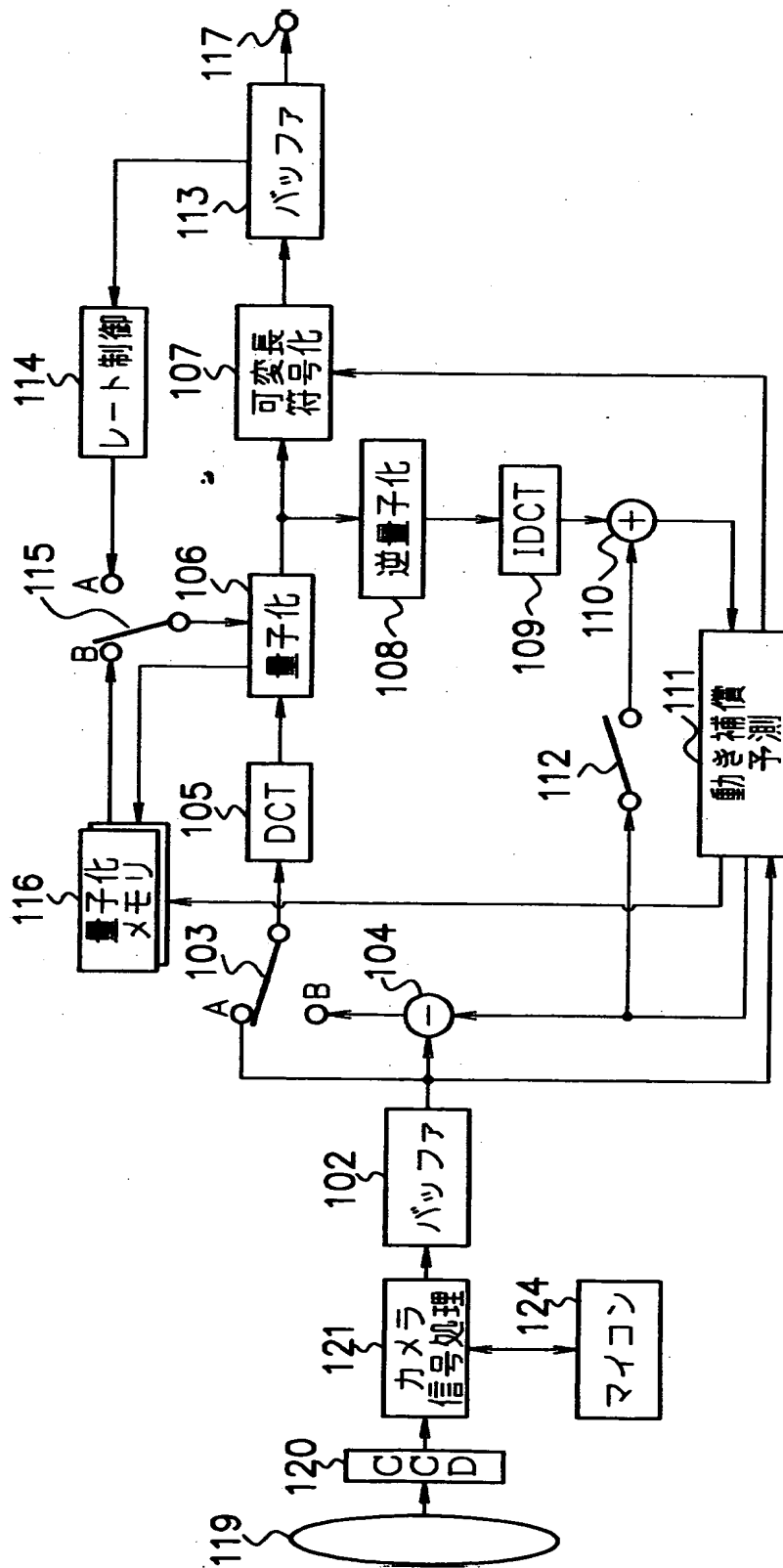
【図 3】



【図4】



【図5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 リアルタイムに最適な符号量で画質が均一となる動画像の符号化を行えるようにする。

【解決手段】 始めにスイッチ 115 を A 側にして、バッファ 102 からスイッチ 103 を介して入力される画像データの所定 GOP 数分のデータを符号化単位として、この符号化単位毎に、レート制御回路 114 で所定の符号化レートに制御しながら可変長符号化を行う。また、このときの符号化で得られた量子化特性を量子化メモリ 116 に記憶しておく。上記符号化終了後、スイッチ 115 を B 側に切り換えて、次に入力される画像データについて、上記符号化単位毎に上記記憶された量子化特性を用いて可変長符号化を行う。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

氏 名 キヤノン株式会社